



(19)

(11) Publication number:

58088991 A

Generated Document.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 56186362

(51) Int. Cl.: H04Q 3/04 H04B 3/10

(22) Application date: 20.11.81

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: 27.05.83(84) Designated contracting  
states:

(71) Applicant: NEC CORP

(72) Inventor: KANEMASA AKIRA

(74) Representative:

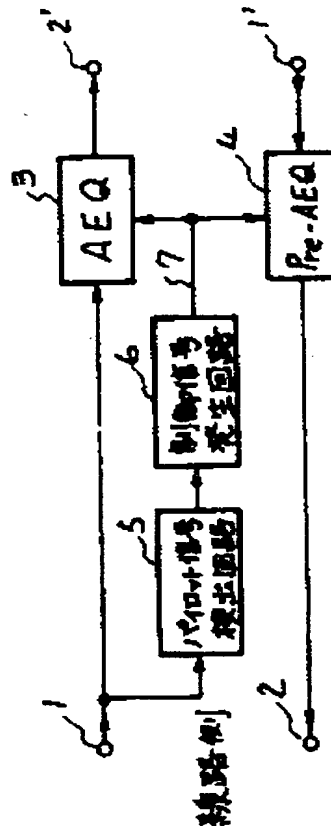
(54) ANALOG TRANSMISSION  
SYSTEM

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To avoid the generation of crosstalk noise at a remote location of different level, by detecting a pilot signal inserted at the station side from the subscriber side, estimating a distance between the station and the subscriber, equalizing a reception signal and performing preparatory equalization to a transmission signal.

**CONSTITUTION:** A transmission signal from the station side is applied to an input terminal 1 via subscriber line. A pilot signal inserted at the station side is detected at a pilot signal detection circuit 5. An output signal of the circuit 5 is applied to a control signal detection circuit 6. A control signal 7 is applied to an automatic equalizer 3, where the signal is automatically equalized depending on the distance between the station and the subscriber. An automatic preparatory equalizer 4 is controlled with the signal 7 and operated to compensate the characteristics of the subscriber line in advance depending on the distance from the station and the subscriber. Thus, a crosstalk noise at a remote location different level can be avoided. Further, the automatic equalizer is formed with a feedback loop, the pilot signal is detected from the output of equalizer, allowing to perform the said control.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&amp;Japio



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—88991

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 04 Q 3/04

H 04 B 3/10

識別記号

庁内整理番号

6446—5K

6866—5K

⑬ 公開 昭和58年(1983)5月27日

発明の数 2

審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑭ アナログ伝送方式

東京都港区芝五丁目33番1号日

本電気株式会社内

① 特 願 昭56—186362

① 出 願 人 日本電気株式会社

② 出 願 昭56(1981)11月20日

東京都港区芝5丁目33番1号

⑦ 発 明 者 金政晃

④ 代 理 人 弁理士 内原晋

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

アナログ伝送方式

## 2. 特許請求の範囲

(1)局と加入者との間のアナログ信号を伝送する際に、局側から予め定められた周波数及びレベルを持つ少なくとも1種類のパイロット信号を情報信号に妨害を与えないように挿入して伝送路に送出し、前記パイロット信号を含んだ局側からの送信信号を受信する加入者回路において、受信信号の等化を行なうための自動等化器と、局へ送出する送信信号の予等化を行なうための自動予等化器と、前記受信信号を受け前記パイロット信号を検出するためのパイロット信号検出回路と、前記パイロット信号検出回路の出力を受け制御信号を発生するための制御信号発生回路とを少なくとも備え、前記制御信号を用いて前記自動等化器を制御すると共に、前記制御信号を用いて前記自動予等

化器を制御することにより送信側でも線路長に応じて予め送信信号の等化を行なうように構成したことを特徴とするアナログ伝送方式。

(2)局と加入者との間のアナログ信号を伝送する際に、局側から予め定められた周波数及びレベルを持つ少なくとも1種類のパイロット信号を情報信号に妨害を与えないように挿入して伝送路に送出し、前記パイロット信号を含んだ局側からの送信信号を受信する加入者回路において受信信号の等化を行なうための自動等化器と、局へ送出する送信信号の予等化を行なうための自動予等化器と前記自動等化器の出力信号を受け前記パイロット信号を検出するためのパイロット信号検出回路と前記パイロット信号検出回路の出力を受け制御信号を発生するための制御信号発生回路とを少なくとも備え、前記制御信号を用いて前記自動等化器を制御すると共に前記制御信号を用いて前記自動予等化器を制御することにより送信側でも線路長に応じて予め送信信号の等化を行なうように構成したことを特徴とするアナログ伝送方式。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は平衡対ケーブルを伝送媒体とするアナログ伝送方式に関する。

既存の加入者線は4 KHz程度のアナログ音声帯域の信号伝送を目的として導入されたものであり4 KHz以上の広帯域アナログ信号の伝送には種々の困難さを伴う。その1つが漏話雑音であり、広帯域アナログ伝送を行なう際に最大伝送距離を決定する要因の1つになる。加入者系では同一のケーブルに複数の平衡対が収容されており、各平衡対を用いて局と各加入者との間でアナログ伝送を行なう。この時平衡対相互の干渉により漏話雑音を生じ、最大伝送距離を短くする要因となるから漏話雑音は可能な限り小さくすることが望ましい。

よく知られているように漏話雑音には、同一方向に流れている信号により起因される遠端漏話雑音と、逆方向に流れている信号により起因される近端漏話雑音の2種類に分けて考えることができる。さらに遠端及び近端漏話雑音の大きさは相互

により加入者側からの送信信号レベルを局・加入者間距離に応じて変化させる方法である。このようにすれば、局から任意の距離において訪客及び被訪客信号のレベルはすべて同一となる。

ところが従来技術である前記の方法では加入者側の送信回路において擬似線路を局・加入者間距離に応じて挿入する必要があり、ハードウェア規模が大きくなるという欠点があった。さらに加入者側送信回路に挿入された擬似線路は実際の線路を擬似的に実現したものであるから、局側の受信回路では実際の線路との特性差により雑音が増加するという欠点があった。

そこで本発明の目的は異レベル遠端漏話雑音を生じることなく、しかもハードウェア規模の小さいアナログ伝送システムを提供することにある。

本発明の原理は、局側で挿入された予め定められた周波数及びレベルのパイロット信号を加入者側の受信回路で検出することにより、局・加入者距離を推定し、受信信号の等化を行なうと共に加入者側からの送出信号に対し予め線路特性の等化

に干渉する平衡対ケーブルを流れる信号レベルに依存する。訪客及び被訪客信号のレベルが異なる時生じる漏話雑音は異レベル漏話雑音と呼ばれ最大伝送距離に対し著しい制限を与える。従って局から任意の距離において各平衡対ケーブルを流れる信号レベルはすべて同一となるようなシステムを設計できることが望ましい。しかしながら現実のシステムではケーブルロスが必ず存在するから近端漏話に関する限り、局と加入者との間の距離がゼロとなる場合を除いて、訪客及び被訪客信号のレベルを同一にすることは不可能である。ところが遠端漏話については局と加入者との間の距離が各加入者毎に異なっているにもかかわらず訪客及び被訪客信号のレベルを同一とするように対策を施すことにより漏話雑音を小さくすることが可能となる。

異レベル漏話雑音を避ける手段として従来は次のような方法が知られている。局・加入者間距離の最大値を $l_{\max}$ とした時、これより短い距離 $l$  ( $0 \leq l < l_{\max}$ )にある加入者側では $l_{\max} - l$ 分の擬似線路を送信側に挿入すること

を行なうように構成し、異レベル近端漏話雑音を生じないようにしたことを特徴とする。

次に上記の原理に基づく第1及び第2の発明について図面を参照して詳細に説明する。

第1図は第1の発明の一実施例を示したブロック図である。同図において、参照数字1及び1'は入力端子、参照数字2及び2'は出力端子、参照数字3は自動等化器、参照数字4は自動予等化器、参照数字5はパイロット信号検出回路、参照数字6は制御信号発生回路、参照数字7は制御信号である。入出力端子1及び2は線路側に接続されており、2線又は4線にて伝送される。第1図は加入者側回路を示したものである。局側からの送信信号は加入者線路を介し入力端子1に供給される。局側では予め定められた周波数及びレベルのパイロット信号が挿入されているから、パイロット信号検出回路5によりパイロット信号のみを検出する。パイロット信号検出回路5の出力信号レベルは線路長に依存し、線路長が長ければ長い程、パイロット信号検出回路5の出力レベルは小

さくなる。パイロット信号検出回路5の出力信号は制御信号発生回路6に供給され制御信号7を発生する。制御信号7は自動等化器3に供給され、入力端子1から入力される受信信号に対し、局・加入者間距離に応じて自動的に等化される。そこで、制御信号7を利用して、加入者側から局への送信信号に対し、予め線路特性を補償するようにした点が本発明のポイントである。即ち加入者側から送出すべき信号は入力端子1'を介して自動予等化器4に供給される。自動予等化器4は制御信号7により制御され、局から加入者までの距離に応じて加入者線路の特性を予め補償するように動作する。それ故加入者線路には、加入者側から予等化を受けた信号が出力端子2を介して送出されるから、局側の受信回路では等化をする必要はない。従って局側受信回路のハードウェア規模を減少させることが可能となる。しかも、局から異なる距離にある各加入者側から送出される信号は局から任意の距離においてすべて同一となるから異レベル遠端漏話雑音を避けることができる。な

お局側から各加入者へ送出される信号に対しては送出レベルを同一にすることにより異レベル遠端漏話は避けることができることは明らかである。

次に第1図のブロック図における各構成要素について詳細に説明する。第2図(a)、(b)及び(c)は、それぞれ第1図の自動等化回路3、パイロット信号検出回路5及び制御信号発生回路6の実現例を示したものである。第2図(a)は局から加入者までの距離 $l$ の長さの線路特性を、任意の $l$ に対し自動的に補償する機能をもつ基本回路を示したものである。同図において $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 及び $R_4$ は抵抗、 $C_1$ はコンデンサ、 $C_2$ は可変容量コンデンサ、 $T_R$ はトランジスタをそれぞれ示す。この基本回路の $C_2$ の値を変化させることによりケーブル長のばらつき及び温度変動による線路の損失変化を補償することができる。実際には第2図(a)に示す回路を複数段縦続接続して実現される。

ここで第1図における自動予等化器4は、今までの説明から明らかなように自動等化器3と全く同一の機能を有するものであるから、第2図(a)の

基本回路が適用できる。

第2図(b)は第1図におけるパイロット信号検出回路5の実現例を示したものであり、バンドパスフィルタ(BPF)及び2乗周波数器により構成され、パイロット信号レベルを検出する。

第2図(c)は第1図における制御信号発生回路6の実現例を示したものであり、パイロット信号検出回路の出力信号と基準電圧との差信号を得るための差動増幅回路である。オペアンプOP<sub>1</sub>及び抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 及び $R_4$ より構成される。

次に図面を参照して第2の発明について詳細に説明する。

第3図は第2の発明の一実施例を示したブロック図である。同図において、参照数字1及び1'は入力端子、参照数字2及び2'は出力端子、参照数字3は自動等化器、参照数字4は自動予等化器、参照数字6は制御信号発生回路、参照数字7は制御信号である。

本発明は、第1の発明と異なり、パイロット信号の検出を自動等化器3の出力で行なっている。

入出力端子1及び2は線路側に接続されており、2線又は4線にて伝送される。第3図は加入者側回路を示したものである。局側からの送信信号は加入者線路及び入力端子1を介し自動等化器3に供給される。さらに、自動等化器3の出力信号は出力端子2'に現われると共にパイロット信号検出回路5に供給される。ここで局側で挿入されたパイロット信号のみをパイロット検出回路6により検出する。パイロット信号検出回路5の出力信号は制御信号発生回路6に供給され、制御信号7を発生する。制御信号7は自動等化器3に供給され、入力端子1から入力される受信信号に対し、局・加入者間距離に応じて自動的に等化するように動作する。自動等化器3、パイロット信号検出回路5及び制御信号発生回路6により構成されるフィードバックループは等化を受けたパイロット信号の出力レベルを一定に保持するようにコントロールされる。

そこで制御信号7を利用して、加入者側から局への送信信号に対し、予め線路特性を補償するよ

うにした点が本発明のポイントである。即ち加入者側から送出すべき信号は入力端子1'を介して自動予等化器4に供給される。自動予等化器4は制御信号7により制御され、局から加入者までの距離に応じて加入者線路の特性を予め補償するように動作する。それ故加入者線路には加入者側から予等化を受けた信号が出力端子2を介して送出されるから、局側の受信回路では等化する必要はない。従って局側受信回路のハードウェア規模を減少させることが可能となる。しかも局から異なる距離にある各加入者側から送出される信号は局から任意の距離においてすべて同一となるから異レベル遠端漏話雑音を避けることができる。なお局側から各加入者へ送出される信号に対しては送出レベルを同一にすることにより異レベル遠端漏話を避けることができるのは明らかである。

次に第3図のブロック図における各構成要素について詳細に説明する。自動等化器3及び自動予等化器4の機能は全く同一であり、局から加入者までの距離 $l$ の長さの線路特性を任意の $l$ に対し

自動的に補償する機能をもつものであり、第2図(a)にその実現回路を示し既に説明したのでここでは省略する。またパイロット信号検出回路5についても、第1図のパイロット信号検出回路5と全く同様であり、その実現回路は図2(b)に示し既に説明したのでここでは省略する。第3図の第2の発明の実施例に示したブロック図は、第1図の第1の発明の実施例のブロック図と異なりフィードバックループを構成しているから制御信号発生回路6は少し異なったものになる。第4図は第3図の制御信号発生回路6の実現例を示したものでありオペアンプ $OP_1$ 、 $OP_2$ 、抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $\dots$ 、 $R_{14}$ 、コンデンサ $C_1$ を構成要素とする差分増幅回路で実現される。

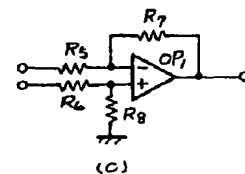
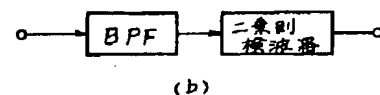
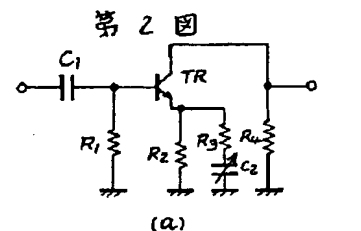
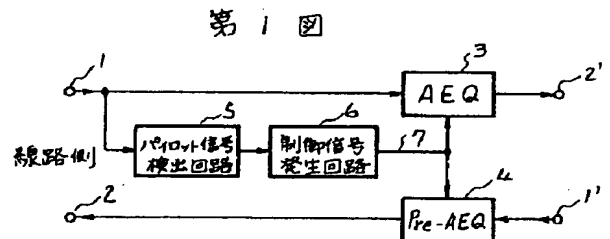
以上述べたように、第1及び第2の発明によれば、異レベル遠端漏話雑音を生じないアナログ伝送方式を提供することができる。しかも擬似線路が不必要であり、局側の受信回路も非常に簡単になるからハードウェア規模の小さいデジタル伝送方式を提供することが可能となる。さらに、第

1及び第2の発明によれば加入者側において、受信信号に対する自動等化器と、送信信号に対する自動予等化器は全く同一の回路構成にできるからデジタル信号処理技術を適用して自動等化器と自動予等化器の機能を1つのハードウェアで時分制処理することにより実現することも可能である。

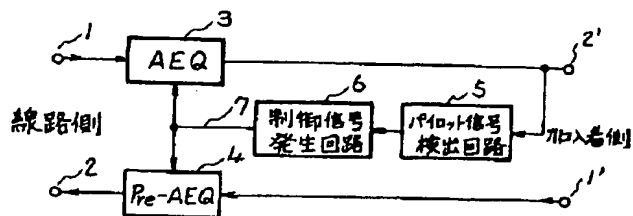
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第3図はそれぞれ第1及び第2の発明の一実施例を示したものであり、両図において参照数字1及び1'は入力端子、参照数字2及び2'は出力端子、参照数字3は自動等化器、参照数字4は自動予等化器、参照数字5はパイロット信号検出回路、参照数字6は制御信号発生回路、参照数字7は制御信号をそれぞれ示す。

第2図(a)、(b)、(c)及び第4図は、第1及び第2図の構成要素の実現例を示したものであり、両図において $R_1$ 、 $R_2$ 、 $\dots$ 、 $R_{14}$ は抵抗、 $C_1$ 、 $C_2$ 及び $C_3$ はコンデンサ、 $TR$ はトランジスタ、 $OP_1$ 、 $OP_2$ 及び $OP_3$ はオペアンプをそれぞれ示す。



第 3 図



第 4 図

